

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-061021

(43)Date of publication of application : 05.03.1996

(51)Int.Cl.

F01L 1/26

F01L 1/20

(21)Application number : 07-091076

(71)Applicant : CUMMINS ENGINE CO INC
TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 17.04.1995

(72)Inventor : BENTZ JOSEPH C
CARROLL III JOHN T
SHINOSAWA KAZUHIRO

(30)Priority

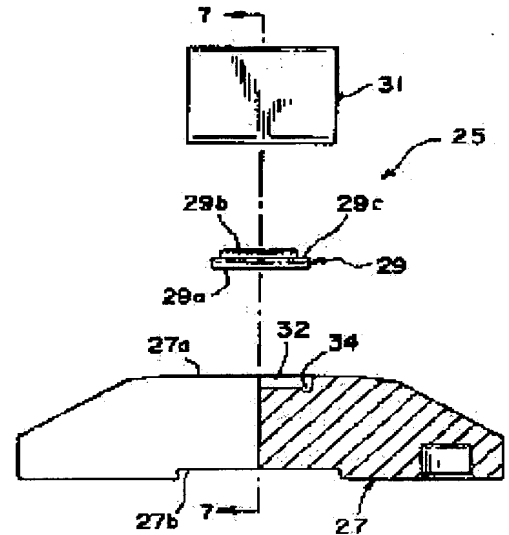
Priority number : 94 228342 Priority date : 15.04.1994 Priority country : US

(54) VALVE CROSSHEAD ASSEMBLY, AND TRAIN FOR DRIVING ENGINE CYLINDER HEAD VALVE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce energy loss due to contact with a rocker lever as well as frictional abrasion, and friction induction side load.

CONSTITUTION: A metal crosshead 27 having a recess 32 on its top surface, a contact pad 29 made of ceramic material loosely arranged in the recess 32, and an elastic retainer 31 clipped with the crosshead 27 at a position at which the contact pad 29 is partially placed on the recess 32 are provided.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-61021

(43) 公開日 平成8年(1996)3月5日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 L	1/26	B		
	1/20	Z		

審査請求 有 請求項の数20 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-91076

(22) 出願日 平成7年(1995)4月17日

(31) 優先権主張番号 2 2 8 3 4 2

(32) 優先日 1994年4月15日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 591112201

カミンス エンジン カンパニー インコ
ーポレイテッド

アメリカ合衆国 47201 インディアナ州
コロバス ジャクソン ストリート
500

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

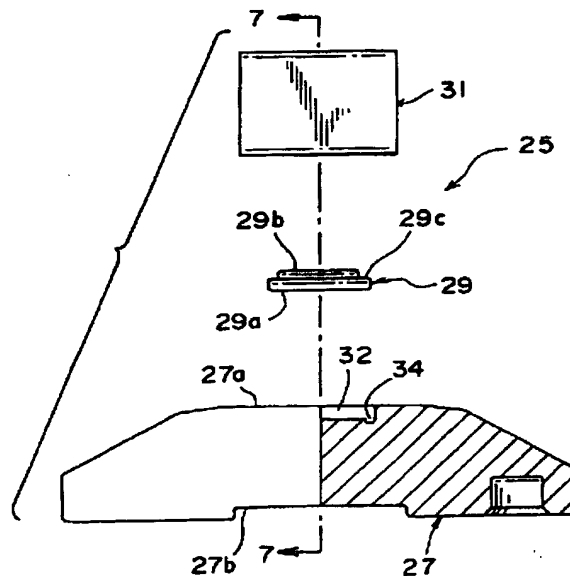
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バルブクロスヘッドアセンブリ及びエンジンシリンダーヘッドバルブ駆動トレイン

(57) 【要約】

【目的】 摩擦磨耗のみならずロッカレバーとの接触によるエネルギーロス及び摩擦誘引サイドロードを減少させる。

【構成】 頂部表面にリセス32を有する金属製のクロスヘッド27と、リセス32にゆるく配置されたセラミック材料製の接触パッド29と、接触パッド29をリセス32に部分的に乗る位置でクロスヘッド27にクリップする弾性リテーナ31と、を有する。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 バルブクロスヘッドアセンブリであって、頂部表面にリセスを有する金属で形成されているクロスヘッドを有し、前記リセスにゆるく配置されているセラミック材料で形成されているディスク型磨耗パッドを有し、接触パッドを前記リセスに保持させる手段として接触パッドを前記リセスに部分的に乗り位置でクロスヘッドにクリップする弾性リテーナを有する、バルブクロスヘッドアセンブリ。

【請求項2】 前記ディスク型接触パッドが形成されているセラミック材料は窒化珪素である、請求項1記載のバルブクロスヘッドアセンブリ。

【請求項3】 前記ディスク型接触パッドは前記リセスに配置されるベース部分及び接触部分を有し、前記接触部分は前記ベース部分よりも狭く、クロスヘッドの頂部表面から突き出している、請求項1記載のバルブクロスヘッドアセンブリ。

【請求項4】 肩は前記ベース部分の頂部表面によって形成され、前記接触パッドは前記肩上の前記弾性リテーナの係合によって前記リセス内に保持される、請求項3記載のバルブクロスヘッドアセンブリ。

【請求項5】 前記弾性リテーナは接続部分の両側に一対の脚部を有する、請求項4記載のバルブクロスヘッドアセンブリ。

【請求項6】 前記接続部分はクロスヘッドの頂部表面に配置され、接触パッドの接触部分が通過する開口を有する、請求項5記載のバルブクロスヘッドアセンブリ。

【請求項7】 弾性リテーナの前記脚部の各々はクロスヘッドのそれぞれの側に配置されており、内側に曲げられクロスヘッドの底部表面に係合される自由端を有する、請求項6記載のバルブクロスヘッドアセンブリ。

【請求項8】 クロスヘッドの底部表面は弾性リテーナの脚部の自由端に係合されるノッチ領域を有する、請求項7記載のバルブクロスヘッドアセンブリ。

【請求項9】 前記接続部分はクロスヘッドの側面に配置され、クロスヘッドの頂部及び底部表面に脚部が位置する、請求項5記載のバルブクロスヘッドアセンブリ。

【請求項10】 前記クロスヘッドの頂部表面である前記弾性リテーナの脚部は接触パッドの接触部分が通過する開口を有する、請求項9記載のバルブクロスヘッドアセンブリ。

【請求項11】 前記接触部分が配置されている側と反対側のクロスヘッドの側面は前記リセスに近接した前記脚部の間でスカロップ形とされている、請求項10記載のバルブクロスヘッドアセンブリ。

【請求項12】 接触パッドのベース部分は両側の各々の前記肩を除去するように切り取られ、切り取られた側はクロスヘッドの前記側に最も近接するようにクロスヘッドのリセスに保持される、請求項11記載のバルブクロスヘッドアセンブリ。

【請求項13】 接触部分はクロスヘッドのスカロップに近接してスカロップ形とされる、請求項12記載のバルブクロスヘッドアセンブリ。

【請求項14】 弾性リテーナの開口は前記スカロップに向かう方向に横に開いている、請求項13記載のバルブクロスヘッドアセンブリ。

【請求項15】 カム作動ブッシュロッドが金属で形成されたロッカレバーへ動作を伝達し、前記ロッカレバーは金属で形成されたクロスヘッドに作用することによってシリンダーバルブを着座させかつ離間させるタイプのエンジンシリンダーヘッドバルブ駆動トレインであって、頂部表面にリセスを有するクロスヘッド、前記リセスにゆるく配置されるセラミック材料のディスク型磨耗パッド及び前記リセスに前記磨耗パッドを保持させるための手段として、前記リセス及び磨耗パッドに部分的に乗り位置でクロスヘッドをクリップする弾性リテーナを含む、エンジンシリンダーヘッドバルブ駆動トレイン。

【請求項16】 シリンダーバルブのバルブステムが前記ディスク型接触パッドの両端の各々で前記クロスヘッドに装着される、請求項15記載のエンジンシリンダーヘッドバルブ駆動トレイン。

【請求項17】 前記ディスク型接触パッドは前記リセスに配置されるベース部分及び接触部分を有し、前記接触部分は前記ベース部分よりも狭く、前記クロスヘッドの頂部表面から突き出し、肩は前記ベース部分の頂部表面によって形成され、前記接触パッドは前記肩上の前記弾性リテーナの係合によって前記リセス内に保持される、請求項16記載のエンジンシリンダーヘッドバルブ駆動トレイン。

【請求項18】 前記弾性リテーナは接続部分の両側に一対の脚部を有し、前記接続部分は前記クロスヘッドの頂部及び底部表面に位置する前記脚部を伴って前記クロスヘッドの側面に配置される、請求項17記載のエンジンシリンダーヘッドバルブ駆動トレイン。

【請求項19】 前記クロスヘッドの頂部表面である前記弾性リテーナの脚部は接触パッドの接触部分が通過する開口を有し、前記接続部分が配置される側と反対のクロスヘッドの側は前記リセスに近接した前記脚部の間でスカロップ形とされ、接触パッドのベース部分は両側の各々で前記肩を除去するように切り取られ、切り取られた側は前記クロスヘッドの前記側に最も近接するようにクロスヘッドのリセスに保持される、請求項18記載のエンジンシリンダーヘッドバルブ駆動トレイン。

【請求項20】 接触部分はクロスヘッドのスカロップに近接してスカロップ形とされ、弾性リテーナの開口は前記スカロップに向かった方向に横に開いている、請求項19記載のエンジンシリンダーヘッドバルブ駆動トレイン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

・【産業上の利用分野】本発明は、内燃機関のバルブを支持し、バルブ駆動トレインのバルブロッカレバーによって作動されるバルブクロスヘッドアセンブリに関する。本発明は内燃機関構成要素に耐磨耗接触表面を提供するためのセラミック材料の使用にも関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関において出会う厳しい動作条件、特に高温及び高圧、によってエンジン構成要素は急速に磨耗する。機械的に駆動されるアクチュエータ及びアクチュエータ構成要素は特にこの環境で磨耗しやすい。従って、アクチュエータエンジン構成要素を製造するために使用される物質（材料）は、優れた機械的強さ、熱安定性及び耐磨耗性を伴うことが好ましい。典型的には金属がそのような構成要素を形成するために使用されてきたが、ジルコニア、窒化珪素、炭化珪素又はこれらの類似物のようなセラミックは金属と比較して非常に優れた機械的強さ、熱安定性及び改良された耐磨耗性を表すことが分かってきた。結果として、ガスタービンエンジン及びディーゼルエンジンの構成要素の構造的な材料としてセラミックがますます使用されている。

【0003】しかしながら、セラミックが高耐磨耗性エンジン構成要素を提供できても一般的にセラミックは固く脆性があり、従来低価格精密エンジン構成要素に適用される金属の成形性及び加工性を欠いている。更に、セラミック要素及び金属要素から形成された構成要素がこれらの制限を超えるために提案され、内燃機関構成要素として有益であるこのタイプの構成要素は利用可能であるが、金属及びセラミック要素で形成された複合構成要素はそれら自体に問題が無い訳ではない。一般的に、金属と比較した構造用セラミックの低熱膨張及び引っ張り強度特性はこれらの二つの要素の間の確固とした連結を形成することを困難にする。現在、エンジン作動中金属要素中のセラミック要素の保持を確実にするのに十分に正確なだけでなく、セラミックと金属の異なる熱膨張性、及びセラミックにおける引っ張り応力の限界を許容するトレランス（許容範囲：公差）を形成するために、各要素は機械加工される。

【0004】内燃機関のシリンダーヘッドバルブ駆動トレインの場合においては、カムの動作をバルブロッカレバーに伝達するために使用され、シリンダーヘッドバルブが装備されているクロスヘッドに作動するブッシュロッドは、金属及びセラミックの複合構成要素で形成されることが知られており、ボール及びソケット構成要素は締まりばめ方法を使用して中空管に連結されており、両方とも本発明の譲受人であるカミンズエンジン株式会社（Cummins Engine Company, Inc.）に譲渡されたGillによる米国特許第4、794、894号及びGill等による米国特許第4、806、040号に開示されている。カミンズエンジン株式会社に譲渡されたBentzによる米国特許第4、848、286号は旋回ロッドのセラミック

及び金属構成要素を結合するための外部金属コネクタの使用を開示している。

【0005】更に、セラミック材料で形成された耐磨耗性カム係合パッドを有する軽量金属ロッカームはAllor等による米国特許第4、995、281号に開示されている。セラミックパッドはロッカームの铸造中ロッカームに一体的に結合されるのが好ましいが、接着剤接合、ろう付け又は締まりばめのような他の技術によって成形の後に固定されうることも示されている。

10 【0006】Sato等の米国特許第4、838、218号においては、セラミックバルブはテーバ（先細り）金属コッタを介して金属スプリングリテーナへ結合されている。金属コッタはセラミックバルブのステムとリテーナのテーバ環状内壁の間にしっかりと係合され、セラミックバルブステムにおける発生する応力集中の可能性を最小化させるために応力緩和（逃し）コーティング又は応力緩和層がバルブステムと係合するコッタの表面に適用（付着）される。

20 【0007】シリンダーバルブ駆動トレインにおける使用の他に、内燃機関において有益な複合構造体を形成するためにセラミック構成要素を金属構成要素に固定させる締まりばめの使用も例えばGoloff等による米国特許第4、366、785号に開示されている。この特許は、締まりばめによってタベットのメインボデーの環状金属リム内に維持されるセラミック耐磨耗性インサートを有する内燃機関のタベットを開示している。耐磨耗インサートはフィットする（嵌まり込む）リセス（凹所）の直径よりもやや大きく形成されている。セラミックインサートはタベットメインボディに圧力ばめするための十分な圧力によってリセスに圧入される。インサートはタベットのリセス内に正確にフィットする（嵌まる）ように設計されることは要求されないが、リセスよりもやや大きくなければならない。しかしながら、金属又はセラミック構成要素に損傷を与えずに確固とした締まりばめを提供するためには、各構成要素は近いトレランスで形成されなければならない。

40 【0008】エンジンシリンダーのピストンに関しては、Maier等による米国特許第4、325、647号は、セラミック材料の絶縁弾性ボデーから形成される別の接続要素を使用してセラミック耐磨耗性要素を金属要素に固定させるための方法を開示しており、それによってセラミックと金属構造体の熱的誘引された差が均一化され、作動状態での接触応力が制限される。例えば、セラミックと金属構造要素の温度差がおよそ100から1500℃で、0.02から0.25W/cmKの熱伝導率及びおよそ5000から150,000N/mm²の弾性率であるような特定の物理的特徴を絶縁ボデーが有する時、絶縁ボデーはセラミック要素と金属要素を接続させ、これらの要素を固定させるために有効的に作動する。しかしながら、この複合物は機械的に駆動されるバ

・ルブアクチュエータ構成要素間のすべり摩擦インターフェース（境界面）に使用されることは意図されない。

【0009】セラミック要素をピストンの金属要素と結合させるために外部コネクタが提案されてきた。Haaktealによる米国特許第4、883、911号は、ピストンとシリンダーの間の力伝達及び摩擦条件を向上させるためにロックリングに又はロックリングと共に鋳造することによって金属ピストン上の所定位置に保持されるセラミックピストンリングキャリアを開示している。しかしながら、この特許はここに記述された構成が、すべり摩擦が重要な要因であるエンジンバルブアクチュエータ構成要素同士間の耐磨耗性インターフェースを形成するようにセラミック要素を金属要素に固定させるためにどのように使用されるかは示されていない。

【0010】最後に、同じように譲受され、本発明の発明者が発明者のうちの二人である米国特許第5、279、211号では、圧縮ブレーキマスターピストン及び油圧タペットすべりカム従動子のような内燃機関アクチュエータ又はアクチュエータ構成要素は金属部材とセラミック部材の複合構造体で形成されており、該複合構造体は引っ張りセラミック荷重を最小化し、金属部材とセラミック部材の温度膨張の特性の差を各部材の寸法の正確な物理的制御に依存せずに吸収する。複合構成要素は、金属部材とセラミック部材のゆるいフィッティング関係を許容する機械的リテーナを含む。セラミック部材は、セラミック部材及び金属部材の正確な機械加工の必要性のない方法で、リテーナによって金属部材の収容孔内に固定されている。金属部材は内部又は外部機械的リテーナ要素を受容するように構成されてもよい。

【0011】結合されたセラミック要素と金属要素で形成されたエンジン構成要素の従来技術での広範囲にわたる使用にもかかわらず、特に、バルブクロスヘッドの特定の必要性に向けられ、バルブクロスヘッドに使用される時十分に信頼性のある方法で、セラミックすべり摩擦磨耗要素がバルブロッカレバーによって係合されるバルブクロスヘッドに提供されるような機械は発明されていない。摩擦磨耗だけでなくロッカレバーとの接触によるエネルギーロス及び摩擦誘引サイドロード（側部荷重）も減少させ、商業的に実行可能で、低価格で大量生産できるセラミックインサートを備える金属バルブクロスヘッドは提供されていない。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の第1の目的は、摩擦磨耗だけでなくロッカレバーとの接触によるエネルギーロス及び摩擦誘引サイドロード（側部荷重）を減少させるセラミックインサートを有する信頼性のある、耐磨耗性金属バルブクロスヘッドを提供することである。

【0013】本発明の別の目的は、セラミックインサートを有する金属バルブクロスヘッドを提供することであ

り、セラミックインサートはそのインサートがクロスヘッドに対して横に移動することを可能にする方法で、金属要素内にゆるく保持される。

【0014】本発明のまた別の目的は、前記の目的を達成すると共に、商業的に実行可能で低価格、大量生産できるバルブクロスヘッドを提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の実施例に従うと、これらの及び他の目的は、金属バルブクロスヘッドの頂部表面に形成されたりセス（凹所）内にセラミック材料のディスク型磨耗パッドを配置することによって達成される。このパッドはクロスヘッドにクリップする（挟む）リテーナによってリセスに保持される。リテーナはパッドを着座させるためパッドの狭い肩のみにわずかな軽い圧力を加え続け、リテーナ自体はあらゆる動的負荷を受けないように設計される。更に、パッドとクロスヘッドリセスの壁及びリテーナとの間に周縁クリアランス（隙間）を設けることによって、セラミック材料の正確な機械加工の必要性は避けられる。更に、ロッカレバーによってクロスヘッド及びバルブ上に加えられる摩擦すべり力の減少は、セラミックパッドによって達成されるため、摩擦サイドローディング（側部荷重）は隣接するバルブ構成要素にそれほど加えられない。

【0016】これに関連して、例えば、シリンダー当たり4バルブのエンジンにおいては一つのシリンダーにつき二つのクロスヘッドがあり、6シリンダーエンジンにおいては12箇所のロッカレバークロスヘッド摩擦インターフェース（境界面）を有する12個のクロスヘッドがあるように、エンジンは多数のクロスヘッドを使用するため、従来の金属ロッカレバーと金属クロスヘッドの間の摩擦力による寄生馬力のロスが大きいことに注目されたい。さらに、本発明に従ってセラミックパッドの使用によって各レバークロスヘッドインターフェースで達成された減少摩擦は、二倍の摩擦馬力ロス減少を達成する。最初に、エネルギーの熱への摩擦転換と関連する寄生馬力ロスは各レバークロスヘッドインターフェースで減少される。更に、バルブシステムに加えられるサイドローディングの減少は、バルブシステムがバルブ作動中上下にスライドするときバルブガイドボアに対するバルブシステムのすべり摩擦を減少させるため、バルブガイドボアでのエネルギーの熱への摩擦転換による寄生馬力ロスを減少させる。特に、実施例においては、セラミックパッドはそれがクロスヘッドの受けポケットで回転することを防ぐために非円形の形状を与えられるため、クロスヘッドとセラミックパッドの間のすべり磨耗を減少させる。

【0017】本発明の請求項1の態様では、バルブクロスヘッドアセンブリであって、頂部表面にリセスを有する金属で形成されているクロスヘッドを有し、前記リセスにゆるく配置されているセラミック材料で形成されて

いるディスク型磨耗パッドを有し、接触パッドを前記リセスに保持させる手段として接触パッドを前記リセスに部分的に乗り乗る位置でクロスヘッドにクリップする弾性リテーナを含む。

【0018】本発明の請求項2の態様では、請求項1の態様において、前記ディスク型接触パッドが形成されているセラミック材料は窒化珪素である、ことを含む。

【0019】本発明の請求項3の態様では、請求項1の態様において、前記ディスク型接触パッドは前記リセスに配置されるベース部分及び接触部分を有し、前記接触部分は前記ベース部分よりも狭く、クロスヘッドの頂部表面から突き出している、ことを含む。

【0020】本発明の請求項4の態様では、請求項3の態様において、肩は前記ベース部分の頂部表面によって形成され、前記接触パッドは前記肩上の前記弾性リテーナの係合によって前記リセス内に保持される、ことを含む。

【0021】本発明の請求項5の態様では、請求項4の態様において、前記弾性リテーナは接続部分の両側に一対の脚部を含む。

【0022】本発明の請求項6の態様では、請求項5の態様において、前記接続部分はクロスヘッドの頂部表面に配置され、接触パッドの接触部分が通過する開口を含む。

【0023】本発明の請求項7の態様では、請求項6の態様において、弾性リテーナの前記脚部の各々はクロスヘッドのそれぞれの側に配置されており、内側に曲げられクロスヘッドの底部表面に係合される自由端を含む。

【0024】本発明の請求項8の態様では、請求項7の態様において、クロスヘッドの底部表面は弾性リテーナの脚部の自由端に係合されるノッチ領域を含む。

【0025】本発明の請求項9の態様では、請求項5の態様において、前記接続部分はクロスヘッドの側面に配置され、クロスヘッドの頂部及び底部表面に脚部が位置することを含む。

【0026】本発明の請求項10の態様では、請求項9の態様において、前記クロスヘッドの頂部表面である前記弾性リテーナの脚部は接触パッドの接触部分が通過する開口を含む。

【0027】本発明の請求項11の態様では、請求項10の態様において、前記接触部分が配置されている側と反対側のクロスヘッドの側面は前記リセスに近接した前記脚部の間でスカロップ形とされていることを含む。

【0028】本発明の請求項12の態様では、請求項11の態様において、接触パッドのベース部分は両側の各々の前記肩を除去するように切り取られ、切り取られた側はクロスヘッドの前記側に最も近接するようにクロスヘッドのリセスに保持されることを含む。

【0029】本発明の請求項13の態様では、請求項12の態様において、接触部分はクロスヘッドのスカロップ

ブに近接してスカロップ形とされることを含む。

【0030】本発明の請求項14の態様では、請求項13の態様において、弾性リテーナの開口は前記スカロップに向かう方向に横に開いていることを含む。

【0031】本発明の請求項15の態様では、カム動作ブッシュロッドが金属で形成されたロッカレバーへ動作を伝達し、前記ロッカレバーは金属で形成されたクロスヘッドに作用することによってシリンダーバルブを着座させかつ離間させるタイプのエンジンシリンダーヘッドバルブ駆動トレインであって、頂部表面にリセスを有するクロスヘッド、前記リセスにゆるく配置されるセラミック材料のディスク型磨耗パッド及び前記リセスに前記磨耗パッドを保持させるための手段として、前記リセス及び磨耗パッドに部分的に乗り乗る位置でクロスヘッドをクリップする弾性リテーナを含む。

【0032】本発明の請求項16の態様では、請求項15の態様において、シリンダーバルブのバルブステムが前記ディスク型接触パッドの両端の各々で前記クロスヘッドに装着されることを含む。

【0033】本発明の請求項17の態様では、請求項16の態様において、前記ディスク型接触パッドは前記リセスに配置されるベース部分及び接触部分を有し、前記接触部分は前記ベース部分よりも狭く、前記クロスヘッドの頂部表面から突き出し、肩は前記ベース部分の頂部表面によって形成され、前記接触パッドは前記肩上の前記弾性リテーナの係合によって前記リセス内に保持されることを含む。

【0034】本発明の請求項18の態様では、請求項17の態様において、前記弾性リテーナは接続部分の両側に一対の脚部を有し、前記接続部分は前記クロスヘッドの頂部及び底部表面に位置する前記脚部を伴って前記クロスヘッドの側面に配置されることを含む。

【0035】本発明の請求項19の態様では、請求項18の態様において、前記クロスヘッドの頂部表面である前記弾性リテーナの脚部は接触パッドの接触部分が通過する開口を有し、前記接続部分が配置される側と反対のクロスヘッドの側は前記リセスに近接した前記脚部の間でスカロップ形とされ、接触パッドのベース部分は両側の各々で前記肩を除去するように切り取られ、切り取られた側は前記クロスヘッドの前記側に最も近接するようにクロスヘッドのリセスに保持されることを含む。

【0036】本発明の請求項20の態様では、請求項19の態様において、接触部分はクロスヘッドのスカロップに近接してスカロップ形とされ、弾性リテーナの開口は前記スカロップに向かった方向に横に開いていることを含む。

【0037】本発明のこれらの及びさらなる目的、特徴及び利点は、本発明に従ったいくつかの実施例を示す例示のみの目的の図面の付随する図面と関連した以下の記述から明らかになるであろう。

・【0038】

【実施例】図面を通して同じ参照番号は様々な実施例の対応する構成要素を示すためにブライト符号（'）及びダブルブライト符号（"）を伴って使用され、ブライト符号及びダブルブライト符号は第1実施例の対応する部分に関して変更された第2及び第3実施例の要素を示すために使用される。

【0039】図1はエンジンシリンダーヘッドバルブ駆動トレインを表しており、ボール及びソケット継手（ジョイント）11は、カム15によって起こされる動作（移動）をバルブロッカレバー17に伝達するために使用されるブッシュロッド13の両端に設けられている。カム15及びブッシュロッド13によって起こされるバルブロッカレバー17の動作は、バルブクロスヘッド23に作用することによってバルブシート21にエンジンシリンダーバルブ19を着座させたりシート21から離したりする。ここに述べられる範囲では、このエンジンシリンダーヘッドバルブ駆動トレインは従来の物である。

【0040】図2-5を参照すると、ゼロリフトでの吸気及び排気ロード（負荷）のためのバルブクロスヘッド23に対するロッカレバー17の位置（図2）、1/3リフトでの吸気及び排気ロードのためのバルブクロスヘッド23に対するロッカレバー17の位置（図3）、フルリフトでの吸気ロード（図4）のためのバルブクロスヘッド23に対するロッカレバー17の位置、及びフルリフトの排気ロード（図5）のためのロッカレバー17の位置を示しており、バルブが1/3リフトの位置（図3）を除いてロッカレバー17によってクロスヘッド23に加えられる力学的力（ダイナミックフォース）は、点線Cで表されるクロスヘッドのセンターラインに対して中心ではない。更に、矢印Fで表されるこれらの力学的力の動作（作用）線から分かるように、これらの力は、センターラインCの内側（図2）と外側（図4及び5）間を前後に移動する点でロッカレバー23上に作用することが決定された。結果として、ロッカレバー17とクロスヘッド23との間の摩擦力のために曲げモーメントが生成され、該摩擦力はロッカレバー17が磨耗すると増加し、バルブ19のステム19aの疲労破壊の主要なファクターであることが分かった。

【0041】従って、バルブステム19aの疲労破壊を導くロッカレバー17の摩擦磨耗及びクロスヘッド27の摩擦誘引サイドローディングを減少させるために、例示される駆動トレインのクロスヘッド23は先行技術のクロスヘッドから変更された。特に、本発明に従うと、クロスヘッド23は金属とセラミック構成要素の組合せを含む。特に、図6に例示されるように、バルブクロスヘッドアセンブリ25はバルブクロスヘッド27、接点（接触）パッド29及びリテーナ31を含む。クロスヘッド27は、例えば冷間成形され熱処理された8620

スチールのような金属で形成され、接触パッド29は、例えば、ダイブレスされ無圧焼結された窒化珪素パウダーで製造され、リテーナ31は、例えば、スプリングスチールの平らなストックからスタンプ（打抜き加工）されることによって形成される。

【0042】接触パッド29を収容するために、クロスヘッド27は頂部表面に形成されたリセス（凹所）32を有する。リセス32は、接触パッド29が製作公差にもかかわらずリセス内にゆるく受けられることを確実にするために、接触パッド29の直径よりも十分に大きい直径を有する。即ち、通常の製作公差が与えられた場合、その公差範囲内での可能な最も大きい接触パッド29は、力を加えずにその公差範囲内の可能な最も小さいリセス内に単に落とされてもよい（例えば、セラミックパッド29が0.1mmの公差で金属クロスヘッド27のリセス32の直径が0.05mmの公差であるとき、パッド29はリセス32の直径よりも小さい、少なくとも0.15mmの設計寸法を有する）。更に、リセス32の底部と側壁の間にラジアスカーブ（radiused curve: 回転半径の湾曲）を設けるかわりに、丸形の溝34がリセス32の底と側壁の結合部に設けられる。このようにして、接触パッド29がリセス32の側壁と結合しても接触パッド29の平坦底部はリセス32の底部壁に平らに乗る。対照的に、一般のラジアスカーブでは、接触パッドがラジアスカーブに乗り、結果的に接触パッド29のそのカーブに乗った部分をリフトし（上げ）バルブ動作に影響を及ぼすように接触パッドを傾ける。

【0043】図6及び7から分かるように、接触パッド29はディスク（円盤）型で、ベース部分29a及び直径の小さな接触部分29bを有する。ベース部分29aは上に述べたようにリセス32内にゆるくフィットし（はまり）、多くてもリセス32の深さよりもやや深いかそれよりも少ない厚みを有する。接触パッド29の高さは、接触部分29bが表面27aより上に、例えば、およそ1mmだけ突き出る。

【0044】リテーナ31は、リセス32の上の位置でクロスヘッド27にスナップ止めできるスプリングクリップの形態であり、接触パッド29のベース部分29aの外径よりは小さいが接触部分29bの直径よりは大きい開口31a（図8）を有する。このようにして、ベース部分29aの頂部表面によって形成された接触パッド29の肩29cは、リテーナ31によってリセス32からの移動が制限され、図7及び8から明らかなように、接触部分29bは開口31aを介して間隔をもって延出しバルブロッカレバー17に低摩擦、耐磨耗性接触表面を提供する。リテーナ31は、ある程度の横方向の遊びを許容しながら接触パッド29をリセス32内に着座させておくために肩29cに軽い圧力を加え続けることが好ましい。図7及び9に示されるように、リテーナ31それ自体は、クロスヘッド27の下側に形成されるノッ

チ(切り欠き)27bの底部と係合する内側に曲げられた両端31bによってクロスヘッド27上に保持される。

【0045】図10-16は、例えば、燃料射出装置スプリングの直径部分を許容するために、ロッカレバーが片側でスカロップ形にされなければならない状態に特に適した2つの変更した実施例である。図10の実施例の場合、バルブクロスヘッドアセンブリ25'は片側にスカロップ34を有するロッカレバー27'を有する。図15及び16に示されるように、接触パッド29'は幅方向両側を欠き切ることによってスカロップ34を受容するように形成され、このパッド29'を受け入れるリセス32は接触部分29'bの寸法を実質的に減少させる必要性を避けるため、同様に更変される。図11の実施例の場合、より広い接触部分29''bを提供することを可能にすることによってエッジストレス(ひずみ)を最小化させるために、スカロップ34に隣接した接触部分29''bの側面もスカロップ形にされる。回転的に非対称な接触パッド29'、29''の使用によって、接触パッド29'、29''とクロスヘッド31'の間の相対回転を除去し、それによって両者間のすべり磨耗を減少させる付加的な利点がある。

【0046】特に図12から明らかなように、接触パッド29'、29''を定位置に保持するために、リテーナ31とは異なり頂部に取り付けられる代わりに側面に取り付けられる更変されたリテーナ31'、31''が利用される。図14から分かるように、更変されたリテーナ31'、31''は、脚部の自由端が点線で示されるように互いに近づく非応力状態を有する。従って、リテーナ31'、31''がロッカレバー27'に取り付けられる時、レッグは実線位置に外側にフレックスされる(たわまされる)ため、リテーナ31'、31''を定位置に固定させるのに十分に弾性的にストレスされる(歪まされる)。更に、図10、11及び13に見られるように、リテーナ開口31'a、31''aは接触パッド29'b、29''bがスカロップ34と結合する領域では開いている。

【0047】本発明に従った様々な実施例が示され記述されるが、本発明はこれらに限らず、当業者には公知であるように、様々な変化及び更変が成されてもよい。例えば、接触パッドの好適なセラミック材料には窒化珪素が示されているが、アルミナ、ジルコニウム、ジルコニウムとアルミナの複合物のような他のセラミック材料も使用されてもよい。従って本発明はここに示され記述された詳細に限らず、請求の範囲によって含まれる全ての更変を含む。

【0048】

【発明の効果】本発明のバルブロッカアセンブリは様々なエンジンバルブトレインタイプに関して使用出来、特にロッカレバーとバルブクロスヘッドの間の接触のため

に磨耗及び摩擦サイドローディングが問題となるタイプに効果的である。本発明は寄生電力ロスを減少させるのに役立ち、従って改良された燃料経済性を得る機会を提供する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明で使用されるバルブクロスヘッドアセンブリのタイプのエンジンシリンダーヘッドバルブ駆動トレインを概略的に示した図である。

【図2】エンジン排気及び吸気バルブの開閉サイクルの様々な点でのバルブロッカレバーとバルブクロスヘッドの間の接触の位置を示した図である。

【図3】エンジン排気及び吸気バルブの開閉サイクルの様々な点でのバルブロッカレバーとバルブクロスヘッドの間の接触の位置を示した図である。

【図4】エンジン排気及び吸気バルブの開閉サイクルの様々な点でのバルブロッカレバーとバルブクロスヘッドの間の接触の位置を示した図である。

【図5】エンジン排気及び吸気バルブの開閉サイクルの様々な点でのバルブロッカレバーとバルブクロスヘッドの間の接触の位置を示した図である。

【図6】本発明の実施例に従ったバルブクロスヘッドアセンブリの部分断面分解図である。

【図7】組み立てられた状態の部品を除いた線7-7で切り取られた図6の断面図である。

【図8】組み立てられたバルブクロスヘッドアセンブリの平面図である。

【図9】組み立てられたバルブクロスヘッドアセンブリの底面図である。

【図10】二つの変更されたバルブクロスヘッドアセンブリを除いた図8に対応する平面図である。

【図11】二つの変更されたバルブクロスヘッドアセンブリを除いた図8に対応する平面図である。

【図12】図10及び11のクロスヘッドアセンブリを除いた図7に対応する断面図である。

【図13】図10及び11のバルブクロスヘッドアセンブリのリテーナの平面図及び側面図である。

【図14】図10及び11のバルブクロスヘッドアセンブリのリテーナの平面図及び側面図である。

【図15】図11のバルブクロスヘッドアセンブリの接触パッドの平面図及び側面図である。

【図16】図11のバルブクロスヘッドアセンブリの接触パッドの平面図及び側面図である。

【符号の説明】

17 バルブロッカレバー

25、25'、25'' バルブクロスヘッドアセンブリ

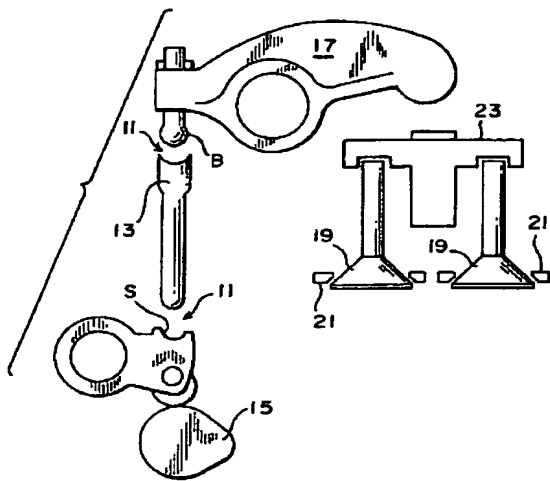
29、29' 接触パッド

29b、29'b、29''b 接触部分

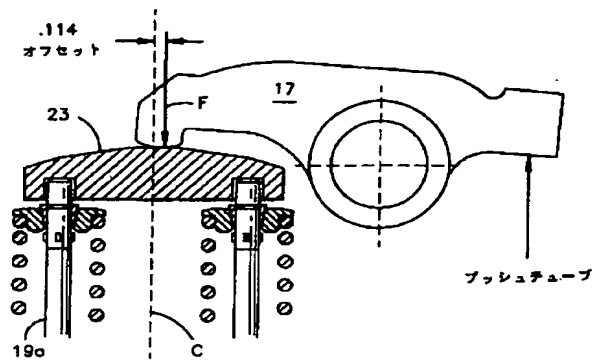
31、31'、31'' リテーナ

31'a、31''a 開口

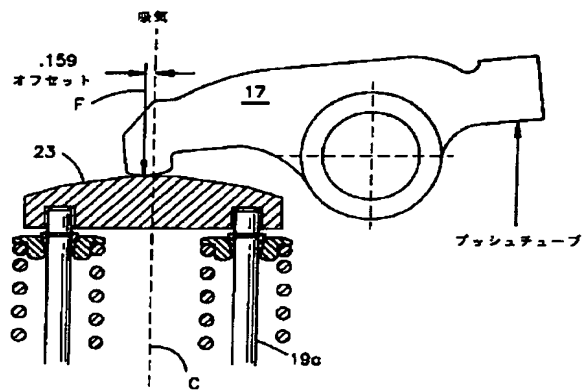
【図1】



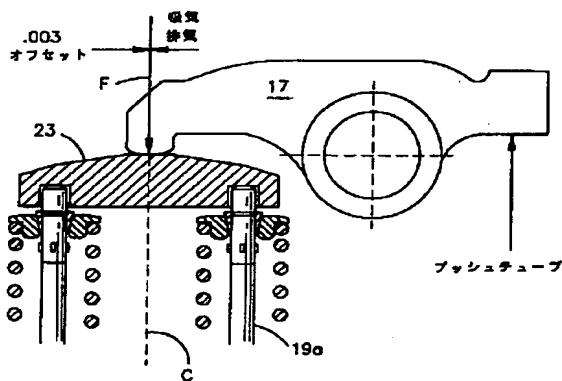
【図2】



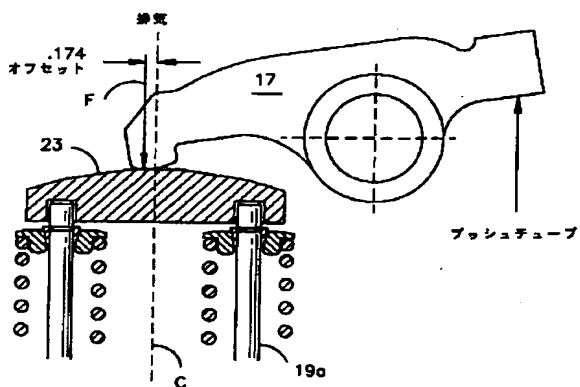
【図4】



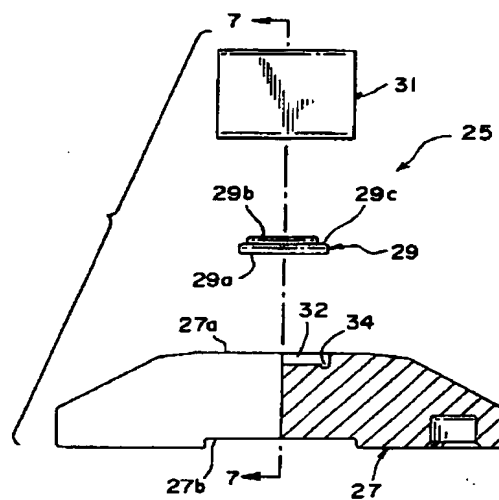
【図3】



【図5】



【図6】



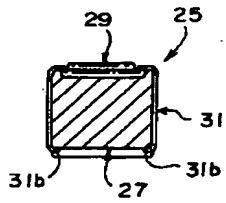
【図15】



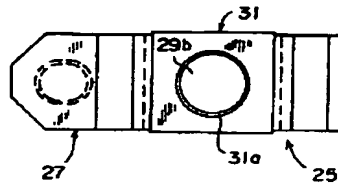
【図16】



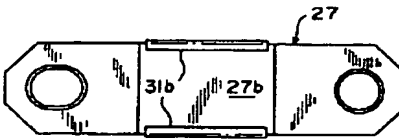
【図7】



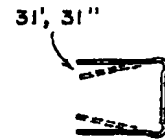
【図8】



【図9】



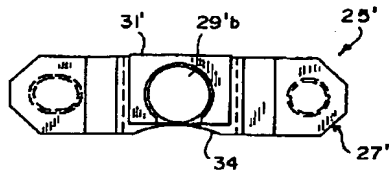
【図14】



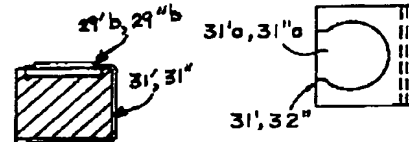
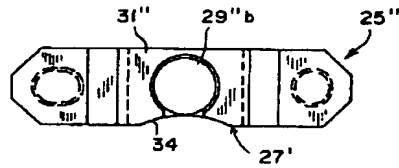
【図12】

【図13】

【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 ジョセフ シー、ベンツ
アメリカ合衆国 インディアナ州 47203
コロンバス オーリオール ドライブ
3530

(72)発明者 ジョン ティー、キャロル ザ サード
アメリカ合衆国 インディアナ州 47203
コロンバス カーヤ スクウェア 730
(72)発明者 篠澤 和弘
神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地
株式会社東芝 京浜事業所内